

OM GENOMSLÄPPLIGHETEN I ÅTERFYLLNING OCH RÖRFOGAR

GÖSTA BERGLUND

STENCILTRYCK NR 39

**INSTITUTIONEN FÖR LANTBRUKETS HYDROTEKNIK
UPPSALA 1968**

Institutionen för lantbrukets hydroteknik delger bl. a. i sin tidskrift *Grundförbättring* resultat från institutionens olika verksamhetsgrenar. Allt material blir emellertid inte föremål för tryckning. Undersökningsresultat av preliminär natur och annat material som av olika anledningar ej ges ut i tryck delges ofta i stencilerad form. Institutionen har ansett det lämpligt att redovisa dylikt material i form av en i fri följd utarbetad serie, benämnd stenciltryck. Serien finns endast tillgänglig på institutionen och kan i mån av tillgång erhållas därifrån.

Adress: Institutionen för lantbrukets hydroteknik, 750 07 Uppsala 7

Stenciltryck

Nr	År	Författare och titel
1—12		Aug. Håkansson, Gösta Berglund, Janne Eriksson. Redogörelse för resultaten av täckdikningsförsöken åren 1951—1962.
13—15		Aug. Håkansson, Gösta Berglund, Janne Eriksson, Waldemar Johansson. Resultat av täckdikningsförsök och bevattningsförsök åren 1963—1965.
16	1940	Gunnar Hallgren. Dalgångarna Fyrisån-Östersjön; några hydrotekniska studier.
17	1942	Gunnar Hallgren. Om sambandet mellan grundvattenståndet och vattennivån i en recipient.
18	1943	Gunnar Hallgren. Om sambandet mellan nederbörd och skördeavkastning.
19	1952	Sigvard Andersson. Kompendium i agronomisk hydroteknik. Elementär hydromekanik.
20	1952	Sigvard Andersson. Kompendium i agronomisk hydroteknik. Tabeller och kommentarer.
21	1960	Sigvard Andersson. Kapillaritet.
22	1961	Sigvard Andersson. Markens temperatur och värmehushållning.
23	1962	Waldemar Johansson. Bevattningsförsök i potatis, korn och foderbetor vid Tönnersa försöksgård 1959—1961.
24	1962	Waldemar Johansson. Metodik och erfarenheter vid användning av hålkort för undersökning av torrlägningsförhållanden och ytsänkning vid Nedre Olandsån.
25	1962	Waldemar Johansson. Utredning för förslag till bevattningsanläggning vid Sör Salbo, Salbohed, Västmanlands län.
26	1963	Sigvard Andersson. Skrivningar i agronomisk hydroteknik.
27	1964	Gösta Berglund och Stig Sjöberg. Undersökning av plaströrstäckdikningar.
28	1964	Aug. Håkansson. Anvisning rörande täckdikning med plaströr av styv PVC.
29	1966	Gösta Berglund. Vattendragsförbundet: Förslag till överenskomelse och stadgar samt något om kostnadsfördelningar.
30	1966	Tryggve Fahlstedt. Kvismaredalsprojektet — en orientering samt Redogörelse för undersökning i syfte att klargöra avkastningens beroende av högvattenstånden i Kvismare kanal.
31	1966	Gunnar Hallgren. Vattenrätt.
32	1966	Nils Brink. Hydrologi.
33	1967	Yngve Jonsson, Ytplanering med planersladd.
34	1967	Aug. Håkansson, Gösta Berglund, Janne Eriksson, Waldemar Johansson. Resultat av 1966 års täckdikningsförsök och bevattningsförsök.
35	1967	Ulrich Nitsch. Om östersjövattnets användbarhet för bevattningsändamål.
36	1968	Aug. Håkansson, Gösta Berglund, Janne Eriksson, Waldemar Johansson. Resultat av 1967 års täckdikningsförsök och bevattningsförsök.
37	1968	Nils Brink. Ansvarsfördelningen vid underhåll av vattendrag inom Sagåns vattensystem.
38	1968	Aug. Håkansson, Waldemar Johansson, Tryggve Fahlstedt. Nederbördens storlek och fördelning.
39	1968	Gösta Berglund. Om genomsläppligheten i återfyllning och rörfogar.

Om genomsläppligheten i återfyllning och rörfogar

Viktiga faktorer för en täckdiknings funktion är genomsläppligheten

- 1) i marken och
- 2) i rörfogarna och deras omedelbara omgivning.

Man kan beträffande marken skilja på genomsläppligheten i den orörda alven på sidan om diket och genomsläppligheten i återfyllningen ovanför rörledningen. I det följande redogöres för en undersökning där dessa faktorer studerats.

Undersökningsmetoder

Fältundersökningarna har bestått av tre moment:

- 1) Profiltagning
- 2) Genomsläpplighetsmätning
- 3) Infiltrationsmätning

Profiltagningen tillgår så, att en grop ungefär en meter i fyrkant gräves mitt över diket så pass djup, att man skär av dräneringsledningen. Därefter slår man in en ställåda i gropens vägg så att man tar med själva täckdiket med rör och återfyllning (vertikalsnitt). Mindre profillådor slås in i horisontella ytor (horisontalsnitt), antingen på förut bestämda nivåer eller där man har speciellt intressanta detaljer. Dessa markprofiler forslas hem på laboratoriet där de prepareras och fotograferas.

Detta profilstudium innebär att man fastlägger täckdikets uppbyggnad och utseende vid undersökningstillfället. Man får upplysning om täckdiketsdjupet, dikesbredden, rördimension och rörkvalitet, om rören är öppna eller igenslammade, hur diket återfyllts, exempelvis om ledningen är grusad och om diket återfyllts med alv eller matjord osv. Ett studium av markprofilen ger ofta anvisning om viktiga egenskaper i marken bl a om genomsläpplighetsförhållandena och ger en god vägledning för den fortsatta provtagningen. (Andersson, S., 1954. Markfysikaliska undersökningar i odlad jord. - Grundförbättring, årg. 7, nr 1).

Fig. 1. Markprofil med dräneringsledning från provplatsen Bengtsbo
I. Observera håligheterna kring röret och den stora frilagda sprickan
i papperets plan, som sträcker sig från röret upp till nivå 40 cm i
vertikalsnittet till vänster. Det övre horisontalsnittet (till höger)

är taget på 25 cm:s nivå tvärs över täckdiktet och visar den täta plogsulan. Det nedre horisontalsnittet är taget på 60 cm:s nivån och visar en ganska rikt strukturerad lera med sprickor, rotkanaler och maskgångar. Jfr genomsläpplighetsvärdena i tabell 2. Högra kanten på vertikalsnittet och övre kanten på horisontalsnitten har skurits plana med kniv; för övrigt har profilytorna brutits fram varvid de naturliga brottytorna frilagts.

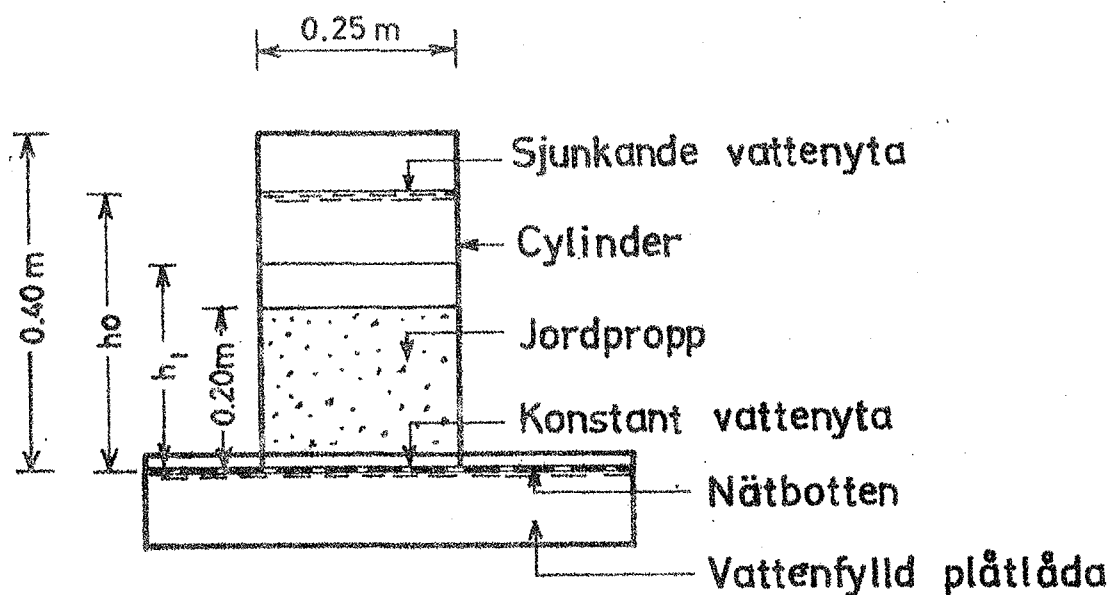


Fig. 2. Apparat för genomsläpplighetsmätning.

Genomsläpplighetsmätningen har företagits med cylindrar som är 25 cm i diameter och 40 cm höga. De slås ned i marken så att de blir fyllda till hälften (20 cm alltså). Man tar då först matjorden 0-20 cm och därefter 20 cm i taget, alltså 20-40 cm, 40-60 cm osv, med ett visst antal upprepningar i varje nivå. De med jord till hälften fyllda cylindrarna ställs på en nätbotten, som är placerad strax under vattenytan i en plåtlåda, där jordpropparna får stå en tid för att kapillärt suga upp vatten. När själva mätningen utföres fyller cylindrarna till bredden med vatten och vattenytans sjunkhastighet noteras. Genom-

släpplighetsvärdet k erhålles ur formeln $k = 2.303 \frac{c}{t} \log \frac{h_0}{h_1}$,

där c är jordproppens längd, h_0 avståndet mellan de båda vattenytorna vid mätningens början och h_1 avståndet efter tiden t . (Andersson, S., 1953. Markfysikaliska undersökningar i odlad jord. Grundförbättring, årg. 6, nr 1). Om jordproppens längd alltid är 20 centimeter, t anges i minuter, h_0 och h_1 i centimeter och k i centimeter per dygn, får formeln följande utseende

$$k = \frac{66300}{t} \log \frac{h_0}{h_1}$$

Vid mätningarna noterades flera efter varandra följande h -värden för varje provpropp, varefter man tar medeltalet av de mot dessa h -värden svarande k -värdena.

Infiltrationsmätningen är avsedd att ge en siffermässig uppfattning om markens förmåga att släppa fram vatten till dräneringsledningen. I stället för att tillföra vatten till marken och mäta de kvantiteter som kommer fram i dräneringsledningen, tillföres vatten till ledningen och detta får infiltrera i marken. Förfarandet har schematiskt skisserats i figur 3. Den i marken genom rörfogarna utströmmande vattenkvantiteten omräknas till och anges i liter per minut och fog. Mätningen ger oss ett relativt mått på täckdikets dränerande förmåga och en möjlighet att jämföra olika diken.

Undersökningsobjekt

Undersökningen har förlagts till fält där försöksavdelningen har sina dräneringsförsök. Därigenom har vår allmänna kunskap om fält och mark på dessa platser kunnat tillgodogöras. Vi vet sålunda hur dessa dräneringar fungerar, om fälten torkar upp snabbt på våren, hur markbärigheten är efter riklig nederbörd osv.

Tabell nr 1. Undersökningsplatserna fördelade på län och jordart

Försöksplats	Län	Jordart
Bengtsbo I	Västmanlands	Mycket styv lera
Bengtsbo IV	"	" " "
Forstena	Älvsborgs	" " "
Lönkhult	Malmöhus	" " "
Vrå Nolgården	Skaraborgs	" " "
Övragård I	Kristianstads	" " "
Gamla Uppsala	Uppsala	Styv lera
Lanna	Skaraborgs	" "
Övragård IV	Kristianstad	" "
Kloster	Kopparbergs	Mjällera
Skerrud	Älvsborgs	"
Uddeholm	Värmlands	Mjälajord
Djupedal	Skaraborgs	Mojord

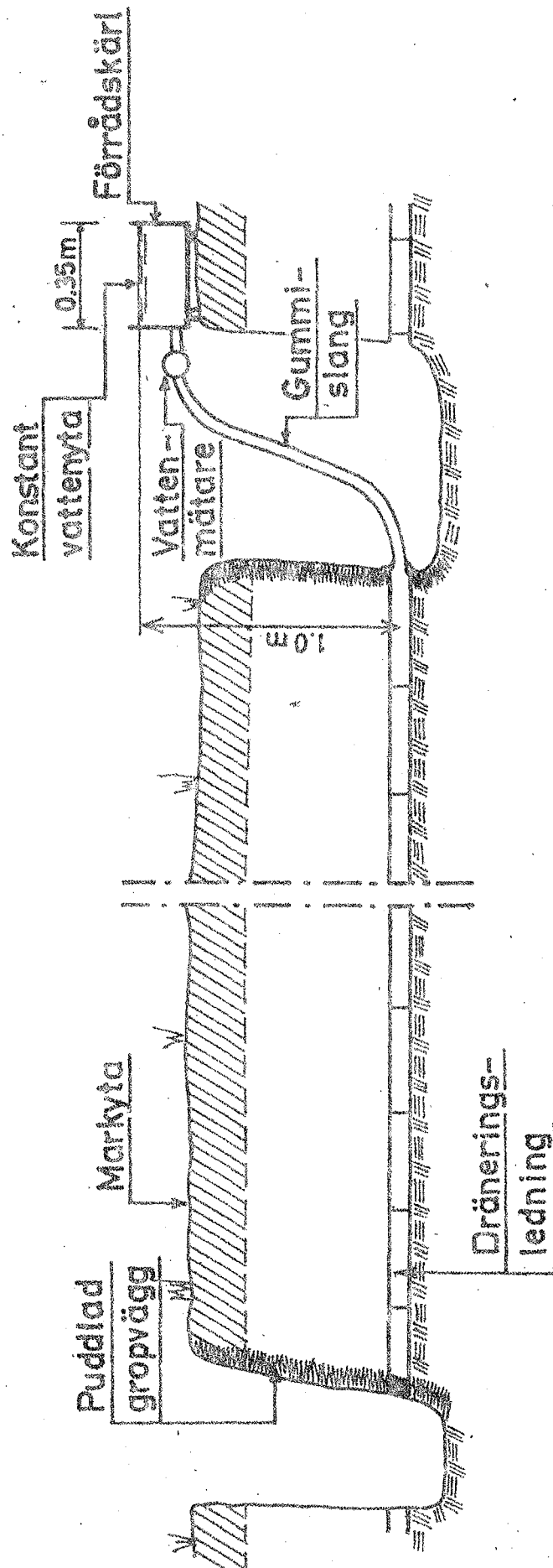


Fig. 3. Apparatur för infiltrationsmätning.

Resultat

Resultatet av undersökningarna redovisas i ett antal tabeller. Genomsläpplighetsvärdet i nivån 0-20 cm är upptaget i kolumnen "Över dike". Detta värde representerar dock matjorden i allmänhet och inte bara lokalen mitt över diket. Genom brukningen är det ingen skillnad i detta avseende på matjorden mitt över diket och vid sidan om.

Provcylindrarna har uttagits så att plogbottnen och plogsulan alltid ingår i nivån 20-40 cm. Provtagningen har gjorts ned till rörnivån. Om ledningen legat på 90 cm:s djup, har provtagningen kunnat göras till o m nivån 60-80 cm. Provtagningen vid sidan om diket har i regel utförts till samma djup som över diket.

Tabell nr 2.

	G:la Uppsala		Lanna		Övragård I		Bengtsbo I	
Dikat år	1954		1951		1950		1950	
Provtagning	11/5 1960		12/5 1960		9/3 1959		15/11 1958	
Jordart Mtj.	2:7-34-27-30		4:6-14-33-43		8:2-12-23-55		4:3-19-18-56	
Alv	1-23-26-50		3-11-27-56		1-4-28-70		1-4-12-83	
Genomsläppl. cm/dygn	Över dike	Orörd alv	Över dike	Orörd alv	Över dike	Orörd alv	Över dike	Orörd alv
Nivå								
0-20 cm	3710		3840		62		5050	
20-40 "	3730	3300	4080	90	1560	0	29	0
40-60 "	2230	5640	80	40	60	34	3320	130
60-80 "	3660	5720	50	0	24	10	1110	110
80-100 "	6680				30	0		
Infiltr. l/min o fog	4.0		1.4		0.4		0.55	

I tabellhuvudet är namnet på provtagningsplatsen infört. Vidare anges vilket år dikningen utfördes och tidpunkten för undersökningen. Jordarten anges med ett antal siffror. För matjorden gäller att siffran framför kolon är procentsiffran för glödningsförlusten. Efter kolon följer sedan procentsiffrorna för resp. sand, mo, mjäla och ler. Matjorden vid Gamla Uppsala har sålunda en gl.förlust på 2 % och innehåller 7 % sand, 34 % mo, 27 % mjäla och 30 % ler. För alven anges ingen gl.förlust. Där betyder således siffrorna respektive procenttal av sand, mo, mjäla och ler. Under jordarten följer genomsläpplighetsvärden för respektive nivåer mitt över diket och i den orörda alven vid sidan om diket. Dessa värden anges i centimeter vatten per dygn. Den nedersta

raden i tabellen upptar infiltrationsvärdet för respektive provplats. Det är angivet i liter per minut och fog.

Tabell nr 2 redovisar fyra försöksplatser. G:la Uppsala och Lanna utgör exempel på styva leror med mycket väl utvecklad struktur. På Lanna sträcker sig denna väl utvecklade struktur dock inte längre än ned t o m 60 cm:s nivån. Därefter blir marken tät. Man lägger märke till, att i profilen från G:la Uppsala är genomsläppligheten i den orörda alven högre än i återfyllningen. Detta inträffar endast på jordar som i naturlig lagring har mycket hög genomsläpplighet. Med den mycket höga genomsläppligheten i såväl den orörda alven som i återfyllningen följer ett extremt högt värde på infiltrationen.

Övragård I och Bengtsbo I representerar den mycket styva leran. Här framträder den täta plogsulan markant. Vid sidan om diket är genomsläpplighetsvärdet 0 i nivån 20-40 cm. Infiltrationsvärdet ligger relativt högt, vilket tyder på att dräneringen fungerar tämligen bra.

Tabell nr 3.

	Vrå Nolgården		Lönkhult		Forstena	
Dikat år	1948		1950		1949	
Provtagning	14/5 1959		16/6 1958		9/4 1959	
Jordart Mjt.	4:4-12-17-63		4:5-27-12-52		7:3-14-39-39	
Alv	3-6-7-84		2-5-25-68		2-8-27-63	
Genomsläppl. cm/dygn	Över dike	Orörd alv	Över dike	Orörd alv	Över dike	Orörd alv
Nivå						
0-20 cm	0		0		12	
20-40 "	5	0	5	0	72	0
40-60 "	0	0	2	2	0	0
60-80 "	0	0	5	0	0	22
80-100"						48
100-120"						86
Infiltr. l/min o fog	0.02		0.002		0.04	

På de undersökningsplatser som redovisas i tabell nr 3 är jordarten mycket styv lera med svagt utvecklad struktur. Genomsläppligheten i den orörda alven är mycket låg om man undantar de djupare nivåerna

på Forstena. Denna genomsläpplighet på djupare nivåer gör att förut-sättningarna för en fungerande dränering är bättre på denna plats än på Lönkhult och Vrå Nolgården. Den ganska höga genomsläpplighet som säkerligen fanns i återfyllningen på dessa tre platser när fälten var nydikade, har så gott som helt försvunnit under den tid som gått mellan anläggningen av dikessystemen och undersökningstillfället. Infiltrationsvärdena är mycket låga, vilket tyder på att dräneringsledningarnas effekt är låg, en slutsats som stöds av den praktiska erfarenheten från dessa platser.

Tabell nr 4.

	Kloster		Skerrud		Uddeholm		Djupedal	
Dikat år	1950		1953		1954		1953	
Provtagning	30/4 1959		8/4 1959		29/4 1959		8/4 1959	
Jordart Mjt,	5:5-10-52-28		6:8-9-38-39		4:5-14-60-17		3:7-70-12-8	
Alv	3-7-50-40		2-8-33-57		5-13-66-16		2-77-14-7	
Genomsläppl. cm/dygn	Över dike	Orörd alv	Över dike	Orörd alv	Över dike	Orörd alv	Över dike	Orörd alv
Nivå								
0-20 cm	310		260		1390		17	
20-40 "	770	430	120	0	96	2	1030	240
40-60 "	820	240	260	0	1750	0	1180	860
60-80 "	1750	12	120	2	1680	0	1560	460
80-100 "								
Infiltr. l/min o fog. 0.2			0.15		0.15		0.7	

I tabell nr 4 redovisas provplatser med annan jordartskaraktär än de föregående. Jordarten på Kloster och Skerrud kan betecknas som mjällera, vid Uddeholm är den en typisk mjälajord och på Djupedal mo-jord.

Genomgående för dessa profiler är att genomsläppligheten i återfyll-ningen är god. I den orörda alven är skillnaderna större. Vid Skerrud och Uddeholm är alven tämligen tät. Infiltrationsvärdet är medelhögt för Kloster, Skerrud och Uddeholm och antyder, att dräneringarna funge-rar tillfredsställande vilket också den praktiska erfarenheten bekräftar. Samtliga data från Djupedal visar att vi där har att göra med en lätt-dränerad profil.

Tabell nr 5.

	Bengtsbo IV		Övragård IV	
Dikat år	1927		1916	
Provtagning	15/10 1958		12/9 1957	
Jordart Mtj.	4:3-19-18-58		5:8-14-28-45	
Alv	1-4-12-83		4-12-29-55	
Genomsläppl. cm/dygn	Över dike	Orörd alv	Över dike	Orörd alv
Nivå				
0-20 cm	700		96	
20-40 "	22	24	670	90
40-60 "	310	0	2930	1060
60-80 "	290	0	2520	24
80-100 "			1680	43
Infiltr. l/min o fog	0.01		1.0 ^{x)}	

x) mätning 9/3 1959

Gemensamt för de nu diskuterade profilerna är att en ganska begränsad tidrymd förflutit mellan anläggningen av diket och undersökningstillfället, ungefär 10 år. I tabell 5 redovisas diken som anlagts betydligt längre tillbaka i tiden. Diket från Bengtsbo var sålunda ca 30 år gammalt vid undersökningstillfället och diket från Övragård ca 40 år.

Vad Bengtsbo beträffar har återfyllningsjorden över täckdiket bibehållit en ganska hög genomsläpplighet. Infiltrationsvärdet är emellertid lågt - 0.01 l/min - bl.a. beroende på att vattnet kan ta sig fram till rören praktiskt taget endast genom återfyllningen ovanför rören. Marken i övrigt runt ledningen är tät. Omdikning av fältet gjordes också år 1949.

Övragårdsprofilen har betydligt gynnsammare genomsläpplighetsförhållanden i den orörda alven. Över diket är genomsläppligheten hög. Dräneringsproblemen på denna mark beror till största delen på den täta strukturen i matjorden och på en del platser även i plogsulan. Vissa tider på året blir matjorden synnerligen svår genomsläpplig. Det höga infiltrationsvärdet tyder annars på att dräneringsledningarna fungerar effektivt.

Diskussion och slutsatser

De praktiska erfarenheterna från de undersökta fälten stämmer väl överens med resultaten av infiltrationsmätningarna. Låga infiltrationsvärden har sålunda erhållits på dikningar som vi vet fungerar otillfredsställande och där täckdikena fungerar bra, där är också infiltrationsvärdet högt. Det har visat sig att när infiltrationsvärdet är mindre än 0.1 l/min o fog, är ledningarnas effekt så låg att den ej kan anses vara tillfredsställande.

Av undersökningen framgår att ett starkt samband råder mellan genomsläppligheten i den orörda marken och i återfyllningen över diket å ena sidan och infiltrationsvärdet å den andra.

Man kan göra en grov klassindelning av mätvärdena på följande sätt

	Hög	Medelgod	Låg
Genomsläpplighet	>200 cm/dygn	2-200 cm/dygn	≤ 2 cm/dygn
Infiltration	>1.0 l/min o fog	0.1-1 l/min o fog	≤ 0.1 l/min o fog

Resultatet av undersökningen skulle då kunna sammanfattas sålunda.

1. Med låg genomsläpplighet såväl i återfyllningen som i den orörda alven följer oftast infiltrationsvärden som ligger under 0.1 l/min o fog. Detta innebär att dräneringsledningens effekt är så låg att den måste betecknas som otillfredsställande.

2. Ett medelgott värde på infiltrationen förutsätter åtminstone medelgod genomsläpplighet i återfyllningen. Man kan utgå ifrån att dräneringsledningar som skall fungera under sådana medelgoda förhållanden har godtagbar dräneringseffekt.

3. Högt infiltrationsvärde förutsätter hög genomsläpplighet i återfyllningen och minst medelgod genomsläpplighet i den orörda alven. Högt värde på infiltrationen visar att man har att göra med dräneringsledningar som fungerar mycket effektivt.

Undersökningsresultatet ger vissa allmänna aspekter på dräneringens varaktighet. I jordar med hög genomsläpplighet såväl i återfyllningen som på sidan av diket, typ G:la Uppsala och Lanna, kommer dräneringens effekt att ligga på en hög nivå långa tider och omdikning av fälten kan inte bli aktuell inom överskådlig tid.

Jordar med låg genomsläpplighet i den orörda alven kan vara problematiska ur dräneringssynpunkt. För att dräneringen skall fungera fordras att genomsläppligheten i återfyllningen åtminstone är medelgod.

Dikningens effekt minskar i takt med minskningen av genomsläppligheten i återfyllningen. Denna process kan på vissa jordar gå mycket fort, och det finns exempel på dikningar som på så sätt praktiskt taget satts ur funktion på bara några år. Åtgärder i syfte att hålla denna genomsläpplighet på en hög nivå är därför aktuella. Har återfyllningens genomsläpplighet sjunkit tillbaka till närheten av 0, så återstår inget annat än omdikning av fältet eller en renovering av täckdikena genom omgrävning av jorden ovanför dräneringsledningarna.

Dräneringen på jordar med medelgod genomsläpplighet i den orörda alven har som regel god verkningsgrad. Dels är vattenrörelsen i marken fram till ledningarna god och dels innebär en återfyllning av ett täckdike med jord av denna beskaffenhet, att genomsläppligheten i återfyllningen är någorlunda hög. När ledningens effekt blir låg på fält av denna typ, har detta oftast andra orsaker än tät återfyllning. Det kan exempelvis vara fråga om igenslammade ledningar eller av rost tätade rörfogar e.dyl.

En annan erfarenhet som bekräftas av denna undersökning, är att de jordar som är mest problematiska att dränera, finner man bland de mycket styva lerjordarna (>60 % ler). Inte alltid men ofta är genomsläppligheten mycket låg på dessa jordar och dräneringens funktion blir helt beroende av genomsläppligheten i återfyllningsjorden. Som tidigare påpekats avtar denna ofta ganska snabbt på dessa mycket styva lerjordar (exempel tabell 3).

De styva lerorna (45-60 % ler) har i regel bättre utvecklad struktur med därav följande högre genomsläpplighet och bättre möjlighet för dräneringsledningarna att verka (exempel tabell 2).

Mellanlerorna och de lättare jordarna visar ofta låg genomsläpplighet i den orörda alven, men trots detta fungerar dräneringarna bra under långa tider beroende på att genomsläppligheten i återfyllningen bibehåller sig på en hög nivå (exempel tabell 4).

Anmärkningar till genomsläpplighetsvärdenas variation

Genomsläppligheten i en mark är en ytterst varierande faktor speciellt på de aggregerade jordarna. Efter långvariga perioder med nederbörd sväller marken och genomsläppligheten går ned mot ett minimivärde för att under torrperioder åter stiga. Man har sålunda att förvänta stora

skillnader i genomsläpplighet på en och samma provplats. Provprop-
parna har vid denna undersökning uttagits antingen på våren innan
marken torkat eller på hösten sedan höstregnen fuktat marken till
fältkapacitet.

Tabell nr 6.

Nivå	Över diket		Vid sidan om diket	
	A	B	C	D
0-20 cm	9210	640		
	<u>9720</u>	<u>740</u>		
mt	9414	mt 690		
		Mt 5053		
20-40 cm	53	43	0	0
	24	50	0	0
	19	41	0	0
	10	36	0	0
	5	31	0	0
	<u>3</u>	<u>29</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
mt	19	mt 38		
		Mt 29		
40-60 cm	6470	430	129	14
	5760	410	250	38
	<u>6470</u>	<u>410</u>	271	41
mt	6233	mt 417	<u>276</u>	<u>31</u>
		Mt 3325	mt 232	mt 31
				Mt 132
60-80 cm	230	2180	144	94
	240	1980	154	115
	240	1900	117	94
	<u>235</u>	<u>1880</u>	110	86
mt	236	mt 1985	113	91
		Mt 1111	<u>117</u>	<u>89</u>
			mt 126	mt 94
				Mt 110

Försöksplats: Bengtsbo I. Genomsläpplighet i cm/dygn. Två parallell-
proppar har uttagits i varje nivå över diket, A och B, och likaså vid
sidan om diket, C och D. Tabellen visar de kontinuerligt efter varand-
ra uppmätta genomsläpplighetsvärdena för varje enskild provpropp samt
beräknade medeltal.

Genomsläpplighetsvärdets variation inom en begränsad lokal kommer till synes vid mätning på de uttagna provpropparna. I många fall gäller, att om flera mätningar utföres efter varandra på en och samma provpropp kommer mätvärde nr 1 att ligga något lägre än mätvärde nr 2 och eventuellt några av de följande. Detta torde bero på luft som är instängd i de större porerna och till att börja med blockerar dessa. Men efterhand drives luften ut av det genomströmmande vattnet, varvid motståndet mot genomströmningen minskar. Det andra mätvärdet är oftast det högsta, varefter de som regel blir allt lägre beroende på markens svällning.

Tabell nr 6 visar de kontinuerligt uppmätta genomsläpplighetsvärdena i provcylindrar uttagna över diket, A och B, och vid sidan om diket, i C och D, samt beräknade medeltal. I nivån 0-20, matjorden, har endast två provcylindrar, A och B, uttagits och detta genomsläpplighetsvärde får gälla för matjorden såväl över diket som på sidan om. På dessa har två bestämningar av genomsläppligheten gjorts. Medeltalet för provcylindern A är 9415 cm/dygn och för B 690 cm/dygn. Medeltalet för de båda matjordspropparna är 5053 cm/dygn. Nivån 20-40 cm innefattar även plogsulan. Medelvärdet på genomsläppligheten över diket, propparna A och B, blir 29 cm/dygn. Vid sidan om diket har ingen mätbar genomrinning genom provpropparna kunnat konstaterats, propparna C och D.

För vissa av provpropparna kan man konstatera en med tiden avtagande genomsläpplighet. Ibland ger mätvärdena intryck av att asymptotiskt närma sig ett visst konstant minimivärde, såsom beträffande proppserie B, nivå 60-80 cm i tabell nr 6, eller proppserie A, nivå 20-40 cm där genomsläppligheten tycks gå mot 0.

Långsamma ändringar i genomsläppligheten förorsakas huvudsakligen av uttorkning eller svällning och slamning, medan hastiga förändringar kan bero på blockering eller avlägsnandet av hinder i rotkanaler och maskgångar. På de grövre jordarna uppträder dessutom erosion i de grövre kanalerna.

Genomsläpplighetsmätningar på utstansade jordprover ger som regel resultat med stor spridning mellan de olika parallellerna beroende på att de prov som uttagas, är alltför små för att ge ett gott medelvärde på genomsläppligheten för en större yta. Detta gäller speciellt de aggregerande jordarna. Provvpropparnas volym måste dock begränsas till en sådan storlek, att metoden blir praktiskt genomförbar.

Tabell nr 7.

	Över dike		Vid sidan om dike	
0-20	5410			
	790			
	<u>4920</u>	Mt 3707		
20-40	4577			
	2455		4145	
	<u>4145</u>	Mt 3726	<u>2448</u>	Mt 3297
40-60	1426			
	1824		4246	
	<u>3449</u>	Mt 2233	<u>7030</u>	Mt 5638
60-80	4246			
	3050		7363	
	<u>3682</u>	Mt 3659	<u>4080</u>	Mt 5722
80-100			4810	
			<u>8556</u>	Mt 6683

Försöksplats: Gamla Uppsala. Genomsläpplighet i cm/dygn.

Tre parallellproppar har uttagits över täckdiket och två parallellproppar i varje nivå i den orörda alven. Endast medelvärde för varje provpropp redovisas och dessutom medeltalet för resp. nivå över och vid sidan om diket.

I tabell 7 visas ett annat exempel på hur genomsläpplighetsvärdet varierar. Här har tre provproppar uttagits i matjorden och sedan lika många i varje 20 cm nivå över diket samt två proppar i motsvarande nivåer i den orörda alven på sidan om diket. För varje provpropp anges ett medelvärde på genomsläppligheten. Bakom detta värde ligger tre mätningar på en och samma provpropp, men här redovisas alltså endast medelvärde. Dessutom anges ett medeltal för varje nivå. Som synes är variationen mellan parallellpropparna stor. I matjorden ligger det lägsta värdet på 790 cm/dygn och det högsta på 5410 cm/dygn.